

Corr. US 2002/0102028 A1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-352220

(P2002-352220A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
G 0 6 T 1/00	2 0 0	G 0 6 T 1/00	2 0 0 E 4 C 0 9 3 2 0 0 B 4 C 0 9 6
A 6 1 B 5/00		A 6 1 B 5/00	D 5 B 0 5 0 G 5 B 0 8 2
G 0 6 F 12/00	5 1 7	G 0 6 F 12/00	5 1 7 5 C 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-20063(P2002-20063)

(22) 出願日 平成14年1月29日 (2002.1.29)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 7 7 4, 8 8 5

(32) 優先日 平成13年2月1日 (2001.2.1)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(71) 出願人 502034198

フジフイルム メディカル システムズ

ユーエスエイ インコーポレイテッド

アメリカ合衆国 コネティカット州

06902 スタンフォード ウェスト アヴ
ェニュー 419

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

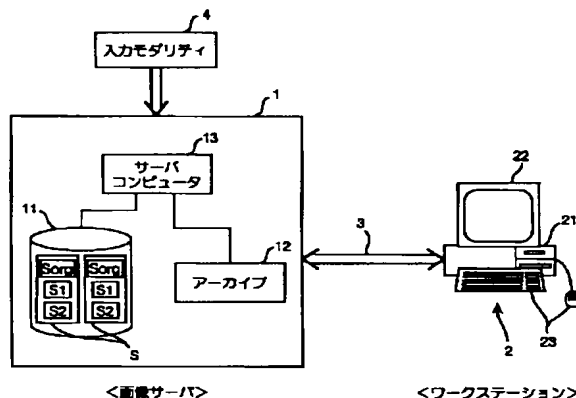
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像保管システム

(57) 【要約】

【課題】 原画像データ、非可逆圧縮データ等、必要な画像データの転送を迅速に行う。

【解決手段】 入力モダリティ4から画像サーバ1に原画像データSorqが入力されると、サーバコンピュータ13は、1/20、1/50の圧縮率の非可逆圧縮画像データS1、S2を生成する。これにより、1つの画像について、原画像データSorq、非可逆圧縮画像データS1、S2の3つのバージョンの画像データが生成されて、一時記憶媒体11に記憶される。画像サーバ1とネットワーク3を介して接続されたワークステーション2からは、取得する画像データのバージョンの指定を行い、指定されたバージョンの画像データが、一時記憶媒体11から読出されてワークステーション2に転送され、モニタ22にその画像データにより表される画像が表示される。



(2)

特開 2002-352220

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを高速読出し可能な記憶媒体に記憶して保管する画像サーバと、該画像サーバとネットワークを介して接続された表示端末とを備えた画像保管表示システムにおいて、

前記画像サーバは、該原画像データまたは該原画像データの可逆圧縮画像データおよび該原画像データの少なくとも 1 つの非可逆圧縮画像データからなる複数バージョンの画像データを生成して前記記憶媒体に保管する保管制御手段を備え、

前記表示端末は、該表示端末において表示する画像データまたは画像データ群についての前記バージョンの指定を受け付け可能な入力手段と、該入力手段において受け付けられたバージョンの画像データまたは画像データ群を取得する取得手段とを備えたことを特徴とする画像保管表示システム。

【請求項 2】 前記保管制御手段は、前記非可逆圧縮画像データの圧縮率を変更可能な手段であることを特徴とする請求項 1 記載の画像保管表示システム。

【請求項 3】 前記入力手段は、前記バージョンの指定を前記各バージョンの画像データにより表される画像の画質および／または利用目的として受け付け可能な手段であり、

前記保管制御手段は、前記各バージョンの画像データに、該各バージョンの画像データにより表される画像の画質および／または利用目的を表すパラメータを付与して前記記憶媒体に記憶する手段であり、

前記取得手段は、前記前記入力手段において受け付けられた所望とする画質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データを取得する手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像保管表示システム。

【請求項 4】 前記入力手段は、前記画像データ群を取得する際の前記バージョンの指定を、前記画像データ群を特定する検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的として受け付け可能な手段であり、

前記保管制御手段は、前記各バージョンの画像データに、前記画像データ群を特定する検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的を表すパラメータを付与して前記記憶媒体に記憶する手段であり、

前記取得手段は、前記入力手段において受け付けられた所望とする検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データ群を取得する手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像保管表示システム。

【請求項 5】 前記保管制御手段は、前記原画像データをプログレッシブ伸張可能に圧縮することにより前記非可逆圧縮画像データを得る手段であり、

前記取得手段は、取得したバージョンの画像データまたは画像データ群が非可逆圧縮画像データに対応するもの

である場合には、所定の条件に基づいて前記プログレッシブ伸張の程度を変更する手段であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の画像保管表示システム。

【請求項 6】 前記保管制御手段は、前記複数バージョンの画像データを前記原画像の診断情報とともに前記記憶媒体に記憶する手段であり、

前記取得手段は、前記入力手段において受け付けられたバージョンの画像データまたは画像データ群とともに前記診断情報を取得する手段であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の画像保管表示システム。

【請求項 7】 前記画像サーバは、前記原画像の診断ステータスを管理する診断ステータス管理手段を備え、前記保管制御手段は、前記診断ステータスに応じて前記表示端末において取得される画像データのバージョンを制限する手段であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の画像保管表示システム。

【請求項 8】 前記画像サーバは、前記高速読出し可能な記憶媒体とは異なる他の記憶媒体をさらに備え、前記保管制御手段は、所定期間経過後に前記高速読出し可能な記憶媒体から前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データを削除し、前記他の記憶媒体に前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データを記憶する手段であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の画像保管表示システム。

【請求項 9】 前記画像サーバは、前記高速読出し可能な記憶媒体とは異なる他の記憶媒体をさらに備え、前記保管制御手段は、前記高速読出し可能な記憶媒体に全バージョンの画像データを、前記他の記憶媒体に前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データおよび前記非可逆圧縮画像データに対応するバージョンのうち少なくとも 1 つのバージョンの画像データを記憶し、所定期間経過後に前記高速読出し可能な記憶媒体から少なくとも前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データを削除する手段であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の画像保管表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療用の画像データを保管する画像サーバおよびこれとネットワークを介して接続されたワークステーションのような表示端末からなる医療画像ネットワークに用いられる画像保管表示システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より医療分野においては、X線等を利用した種々の診断用画像生成装置（モダリティ）が利用されており、CR（コンピュータド・ラジオグラフィ）装置、CT（コンピュータ断層像撮影）装置、MRI（磁気共鳴像撮影）装置等が実用に供されている。そ

(3)

特開2002-352220

3

してこれらの各モダリティにより生成された画像データは、CRTディスプレイ（以下、単に「CRT」という）に表示され、またはLP（レーザープリンタ）によりフィルムに出力される等して、医療現場において、病巣や傷害の有無、その内容の把握等の診断に利用されている。

【0003】また、近年の通信技術やコンピュータ技術の高度化に伴い、病院内においてもコンピュータを用いたメディカルネットワークシステム（以下、単に「ネットワーク」という）が構築されており、従来はスタンドアローンでのみ使用されていた上述の各モダリティも画像入力装置として、またCRTやLPは画像出力装置として、それぞれネットワークの一部を構成するようになっている。

【0004】このネットワークには、上記画像入力装置や画像出力装置の他に、画像入力装置により生成される画像データを原画像データのまま、あるいは所定の形式で圧縮を施した後、ハードディスク、RAID（Redundant Array of Inexpensive Disks）や光ディスク、CD-R、DVD、DLT（Digital Liner Tape）等の記憶媒体に記憶する記憶装置を備えた画像サーバが備えられている。このような画像サーバにおいては、画像入力装置から入力された画像データをハードディスクやRAIDのような高速読出可能な一時記憶媒体（短期記憶媒体とする）に一時的に記憶し、さらに、光ディスク等の記憶媒体（アーカイブ、長期記憶媒体とする）に半永久的に保管する目的で記憶する。また、一定の条件を満たした後（例えば医師による診断が終了してから数週間から数ヶ月の所定期間経過後）、短期記憶媒体から画像データを削除する。これは、短期記憶媒体は比較的高価であり、増設するには高コストを要するためである。なお、長期記録媒体においては、できるだけ多くの画像データを記憶するために圧縮された画像データのみが記憶されることが多い。なお、画像サーバに保管されている画像データの一時記憶媒体からの削除等の管理は、データベースにより行われる。

【0005】このようなネットワークシステムにおいては、画像サーバにネットワークを介して接続されたワークステーションからの要求に応じて、画像データをワークステーションに転送している。これにより、ワークステーションにおいては、診断に必要な画像データを表示することができる。また、画像入力装置において取得された画像データは、上記一定の条件を満たす前には短期記憶媒体に記憶されていることから、比較的高速に読出すことができ、これによりワークステーションから要求があった場合は、迅速に画像データをワークステーションに転送することができる。

【0006】また、病院内のネットワークのみならず、医師等の自宅から電話回線のような通信回線を介して画像サーバに接続して、自宅のパソコン等に画像データを

4

転送して診断を行ういわゆるリモート画像診断（テレラジオロジー）も行われている。

【0007】ところで、上記通信回線は、病院内のネットワークのような専用線と比較して、データの転送レートが低いため、画像データの転送に長時間を要するものとなる。このため、上記リモート画像診断においては、比較的高い圧縮率により圧縮された画像データを転送したり、必要とされる画像データを予め転送して、転送完了後にその旨を通知するいわゆるブッシュ方式を用いることにより、転送の効率化を図っている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一方、診断の形態として、最近取得された画像と過去の画像との比較を行う比較診断が行われているが、比較診断を行う場合は、過去の画像も画像サーバから入手する必要がある。しかしながら、画像サーバにおいては、画像データは短期記憶媒体に保管されてから上記一定の条件を満たした後に長期記憶媒体にのみ保管されることから、過去の画像を表す過去画像データを入手するためには、その過去画像データを長期記憶媒体から検索して探し出し、その過去画像データを短期記憶媒体にコピーした後にワークステーションに転送する必要がある。

【0009】一方、長期記憶媒体に保管された過去画像データを、診断のスケジュール等にしがたって予め短期記憶媒体に移動しておく、いわゆるブリフェッチの手法も行われている。しかしながら、急患の場合等、スケジュールにない過去画像データの表示の要求があった場合には、上記と同様に必要な過去画像データを長期記憶媒体から検索して探し出し、その過去画像データを短期記憶媒体にコピーした後にワークステーションに転送する必要がある。

【0010】したがって、過去画像データをワークステーションにおいて表示するには時間がかかることとなる。

【0011】また、上記過去画像データは比較的高い圧縮率により圧縮されているため、原画像データと比較して画質が劣化しているが、比較診断を行う場合に、過去画像データについても高画質の画像を使用したいという要望がある。しかしながら、長期記憶媒体には圧縮された画像データを記憶されていることが多いため、高画質の過去画像を参照することは困難であった。

【0012】さらに、上記リモート画像診断を行う場合は、転送レートが低い回線を使用するため、画像データの圧縮率は高いことが好ましい。しかしながら、高い圧縮率で圧縮されて保管されているのは過去画像データのみであり、リモート画像診断において、最近取得した画像データを使用する場合には、その画像データを圧縮してから転送する必要があるため、この場合も画像データの転送に長時間を要するものとなっている。

【0013】本発明は上記事情に鑑みなされたものであ

10

20

30

40

50

(4)

特開2002-352220

5

り、必要な画像データを迅速に転送することができる画像保管表示システムを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による画像保管表示システムは、画像データを高速読出し可能な記憶媒体に記憶して保管する画像サーバと、該画像サーバとネットワークを介して接続された表示端末とを備えた画像保管表示システムにおいて、前記画像サーバは、該原画像データまたは該原画像データの可逆圧縮画像データおよび該原画像データの少なくとも1つの非可逆圧縮画像データからなる複数バージョンの画像データを生成して前記記憶媒体に保管する保管制御手段を備え、前記表示端末は、該表示端末において表示する画像データまたは画像データ群についての前記バージョンの指定を受け付け可能な入力手段と、該入力手段において受け付けられたバージョンの画像データまたは画像データ群を取得する取得手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0015】「高速読出し可能な記憶媒体」とは、ハードディスク、RAIDのように比較的高速に画像データを読出すことができる記憶媒体を意味する。

【0016】「保管制御手段」は、上記メディカルネットワークの画像サーバに設置されるものであり、具体的には、上記複数バージョンの画像データの生成、画像データの転送、保管、管理等を実行するサーバコンピュータ等を用いることができる。

【0017】一方、「表示端末」は、上記メディカルネットワークにおいて画像サーバに接続されるワークステーションに対応するものであり、具体的には画像データを可視像として表示するCRT、LCD等のモニター、モニターへの画像の表示等種々の制御を行うコンピュータとからなるものである。なお、「入力手段」としては、種々の入力を行うためのキーボード、マウス等を用いることができる。

【0018】「少なくとも1つの非可逆圧縮画像データ」は、原画像データを非可逆圧縮することにより得られるものであり、その圧縮率は可逆圧縮画像データと比較して高いものとなる。なお、本発明においては、複数の非可逆圧縮画像データを生成してもよいが、その場合、各非可逆圧縮画像データの圧縮率は互いに異なるものとする。

【0019】本発明においては、少なくとも1つの非可逆圧縮画像データが生成される（原画像データの可逆圧縮画像データが生成されることもある）が、各々の画像データの圧縮率、圧縮の形態（可逆か非可逆か）が異なると、再生される画像の画質が異なるものとなる。すなわち、可逆圧縮は画質は劣化しないが、非可逆圧縮は圧縮率が高いほど画質は劣化する。一方、非可逆圧縮で圧縮率が高いほど圧縮後の画像データの容量は小さく

6

り、転送時間を短縮することができる。したがって、本発明においては、圧縮率および圧縮の形態が異なり、画質および容量が異なる画像データを、それぞれ異なる「バージョン」の画像データと定義する。したがって、「複数バージョンの画像データ」とは、それぞれ圧縮率および圧縮の形態が異なり、再生画像の画質および容量が互いに異なる画像データのことを意味する。

【0020】ここで、モダリティの種類、検査を行う部位、検査方法、画像のサイズ等によっては、圧縮率を高くしても画質の劣化が目立たないものがある。したがって、できるだけ圧縮率を高くするために、画像データを生成したモダリティ、検査部位あるいは検査方法等に基づいて、非可逆圧縮画像データの圧縮率を変更することが好ましい。なおこの場合、圧縮率は、検査毎、検査中のシリーズ毎に変更可能である。ここで、「シリーズ」とは、1つの検査における検査の種別のことを意味し、具体的にはある検査がCT画像を用いて行うものであった場合、シリーズはそのCT画像に含まれる「頭部CT画像」、「胸部CT画像」等の種別を表すものである。

【0021】なお、1つの検査あるいはシリーズにおいては、通常複数の画像データが生成されて画像サーバに保管されることとなる。この場合、表示端末においては検査毎あるいはシリーズ毎に複数の画像データを取得する場合があるが、各画像データは同一バージョンのものが取得される。本発明においては、「画像データ群」とは、このように検査あるいはシリーズ等に応じて纏めて表示端末において取得される同一バージョンの複数の画像データを意味する。

【0022】また、「画像データまたは画像データ群を取得する」とは、画像データまたは画像データ群を表示端末において表示可能とすることを意味する。具体的には、画像サーバが表示端末に画像データまたは画像データ群を転送することにより表示端末において新たな画像データまたは画像データ群を取得すればよい。また、表示端末が記憶媒体に保管されている画像データまたは画像データ群を読出すことにより、画像データまたは画像データ群を取得してもよい。なお、取得された画像データまたは画像データ群は、表示端末における記憶媒体（一時バッファメモリ、ハードディスク等）に保管しておけばよい。

【0023】また、本発明による画像保管表示システムにおいては、前記入力手段を、前記バージョンの指定を前記各バージョンの画像データにより表される画像の画質および／または利用目的として受け付け可能な手段とし、前記保管制御手段を、前記各バージョンの画像データに、該各バージョンの画像データにより表される画像の画質および／または利用目的を表すパラメータを付与して前記記憶媒体に記憶する手段とし、前記取得手段を、前記入力手段において受け付けられた所望とする画

10

20

30

40

50

(5)

特開2002-352220

7

質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データを取得する手段とすることが好ましい。

【0024】「画質を表すパラメータ」とは、各バージョンの画像データにより表される画像についての、圧縮率または圧縮の形態に応じた画質を表すものであり、例えば原画像データまたは可逆圧縮画像データにより表される画像の画質を100%、1/20の非可逆圧縮画像データにより表される画像の画質を70%、1/50の非可逆圧縮画像データにより表される画像の画質を30%というように、原画像に対する百分率を画質を表すパラメータとして用いることができる。なお、詳細には、モダリティに応じて圧縮率と画質との関係は異なるものであり、例えば原画像と比較して画質が50%となる圧縮率は、モダリティがCR装置の場合1/20、CT装置の場合1/10、MRI装置の場合1/5となる。また、原画像と比較して画質が25%となる圧縮率は、モダリティがCR装置の場合1/50、CT装置の場合1/20、MRI装置の場合1/10となる。

【0025】「利用目的を表すパラメータ」とは、画像が診断に用いられるか、比較参照用に用いられるかあるいは一般参照用に用いられるか等を表すものである。

【0026】一方、上述したように画像データ群は、検査あるいはシリーズ毎に表示端末において取得されるが、検査あるいはシリーズ毎のバージョンを、画質および／または利用目的として入力するようにしてもよい。すなわち、前記入力手段を、前記画像データ群を取得する際の前記バージョンの指定を、前記画像データ群を特定する検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的として受け付け可能な手段とし、前記保管制御手段を、前記各バージョンの画像データに、前記画像データ群を特定する検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的を表すパラメータを付与して前記記憶媒体に記憶する手段とし、前記取得手段を、前記入力手段において受け付けられた所望とする検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データ群を取得する手段としてもよい。

【0027】ところで、画像データの圧縮の形式としては、JPEG、GIF、TIFF等種々の形式が存在するが、近年画像データを複数の解像度に階層的に分解し、各階層毎のデータ（階層データ）を符号化して圧縮する形式が提案されている。この圧縮形式は、具体的には画像データをウェーブレット変換等により複数の解像度の階層データに分解し、この分解された各解像度の階層データを階層順に符号化して1つのファイルとして圧縮するものである。また、このように圧縮された画像データを再生する際には、低解像度の階層データから順に解凍することにより、まず低解像度の画像全体が表示され、その後解凍されるデータの解像度が高くなるにつれて低解像度のぼやけた画像から徐々に鮮明な画像となるように再生されることとなる。例えば、最高解像度が4

8

000×4000の画像を表す画像データを上記方法により階層化して圧縮した場合には、125×125、250×250、500×500、1000×1000、2000×2000、4000×4000の解像度を有する階層データが順次解凍されて再生されることとなる。これはプログレッシブ伸張と称される。本発明においては、このように原画像データを階層化した圧縮を「プログレッシブ伸張可能」な圧縮と称することとする。

【0028】そして、本発明による画像保管表示システムにおいては、前記保管制御手段を、前記原画像データをプログレッシブ伸張可能に圧縮することにより前記非可逆圧縮画像データを得る手段とし、前記取得手段を、取得したバージョンの画像データまたは画像データ群が非可逆圧縮画像データに対応するものである場合には、所定の条件に基づいて前記プログレッシブ伸張の程度を変更する手段とすることが好ましい。

【0029】「所定の条件」とは、表示端末の解像度、処理能力、検査部位、検査方法、画像のサイズ等が挙げられる。なお、検査部位、検査方法、画像のサイズ等は画像データの取得時に画像サーバから取得すればよい。

【0030】「プログレッシブ伸張の程度を変更する」とは、プログレッシブ伸張可能に圧縮された画像データをプログレッシブ伸張する際に、最終的に伸張される解像度を変更することを意味する。例えば、原画像データが4000×4000の解像度を有するものとし、125×125、250×250、500×500、1000×1000、2000×2000、4000×4000のように階層化した場合、上記所定の条件に基づいて、4000×4000まで復元するのではなく、2000×2000等途中の解像度まで復元することを意味する。

【0031】また、本発明による画像保管表示システムにおいては、前記保管制御手段を、前記原画像の診断情報とともに前記記憶媒体に記憶する手段とし、前記取得手段を、前記入力手段において受け付けられたバージョンの画像データまたは画像データ群とともに前記診断情報を取得する手段とすることが好ましい。

【0032】「原画像の診断情報」とは、医師が作成した読影ノート、アノテーション、診断レポート等を意味する。

【0033】さらに、本発明においては、前記画像サーバは、前記原画像の診断ステータスを管理する診断ステータス管理手段を備え、前記保管制御手段は、前記診断ステータスに応じて前記表示端末において取得される画像データのバージョンを制限する手段であることが好ましい。

【0034】「診断ステータス」とは、診断の完了状態を表すものであり、具体的には、診断前、診断終了、読影ノート作成済み、アノテーション添付済み、診断レポ

50

ート作成済み等、診断がどの程度完了しているかを表すものである。

【0035】ここで、原画像の診断前においては、何ら読影はされていないため、読影のために高画質の画像を再現可能な原画像データまたは可逆圧縮画像データを取得すればよい。一方、診断医、臨床医等、医師に応じて必要な画質が異なり、医師によっては高画質の画像を再現可能な原画像データあるいは可逆圧縮画像データを取得されることを避けたい場合がある。したがって、「診断ステータスに応じて表示端末において取得される画像データのバージョンを制限する」とは、診断の完了の状態に応じて表示端末において取得される画像データのバージョンを異なるものとするを意味する。したがって、診断ステータスによっては、表示端末が要求したバージョンの画像データを取得できない場合もある。

【0036】また、本発明による画像保管表示システムにおいては、前記画像サーバを、前記高速読出し可能な記憶媒体とは異なる他の記憶媒体をさらに備えるものとし、前記保管制御手段を、所定期間経過後に前記高速読出し可能な記憶媒体から原画像データまたは前記可逆圧縮画像データを削除し、前記他の記憶媒体に前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データを記憶する手段としてもよい。

【0037】「他の記憶媒体」とは、上記高速読出し可能な記憶媒体とは異なり、光ディスク、CD-R、DVD、DLT等の長期記憶媒体を意味する。

【0038】さらに、本発明による画像保管表示システムにおいては、前記画像サーバを、前記高速読出し可能な記憶媒体とは異なる他の記憶媒体をさらに備えるものとし、前記保管制御手段を、前記高速読出し可能な記憶媒体に全バージョンの画像データを、前記他の記憶媒体に前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データおよび前記非可逆圧縮画像データに対応するバージョンのうち少なくとも1つのバージョンの画像データを記憶し、所定期間経過後に前記高速読出し可能な記憶媒体から少なくとも前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データを削除する手段としてもよい。

【0039】

【発明の効果】本発明は、原画像データまたは原画像データの可逆圧縮画像データまたは少なくとも1つの非可逆圧縮画像データからなる複数バージョンの画像データを生成し、これを高速読出し可能な記憶媒体に記憶するようにしたものである。このため、所望とするバージョンの画像データまたは画像データ群に迅速にアクセスすることができ、これにより、比較診断を行う場合にも、直ちに過去画像についての画像データ（非可逆圧縮画像データ）または画像データ群を表示端末において取得することができる。また、複数バージョンの画像データが高速読出し可能な記憶媒体に記憶されているため、ブリフエッチを行う頻度を低減することができる。一方、原

画像レベルの画像が必要な場合も、表示端末に直ちに原画像レベルのバージョンの画像データ（原画像データまたは可逆圧縮画像データ）または画像データ群を取得することができる。また、本発明によれば、全ての画像データについて複数バージョンの画像データが生成されるため、最近の画像についても非可逆圧縮画像データが記憶媒体に記憶されることとなる。したがって、リモート画像診断を行う場合にも、原画像データから非逆圧縮画像データを作成することなく、非可逆圧縮画像データまたは画像データ群を迅速に表示端末において取得することができる。

【0040】また、非可逆圧縮画像データの圧縮率を変更可能とすることにより、圧縮率を高めることができる画像データについては、非常に高い圧縮率により圧縮することができるため、記憶媒体の容量の消費量を低減することができる。

【0041】さらに、各バージョンの画像データを、画質および／または利用目的を表すパラメータと対応付けて記憶することにより、入力手段から、所望とする画質および／または利用目的を指定すれば、その所望とする画質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データを表示端末において取得することができる。

【0042】また、各バージョンの画像データを、画像データ群を特定する検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的を表すパラメータと対応付けて記憶することにより、画像データ群を取得するに際し、入力手段から所望とする検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的を指定すれば、その所望とする検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データ群を表示端末において取得することができる。

【0043】これにより、所望とする画質および／または利用目的あるいは所望とする検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的に適合した画像または画像群を表示端末に表示することができる。また、取得される画像データを画質および／または利用目的により分類することにより、あるいは取得される画像データ群を検査あるいはシリーズ毎の画質および／または利用目的により分類することにより、画像データあるいは画像データ群を取得するための操作を簡易に行うことができ、表示端末の操作者の便宜を図ることができる。

【0044】また、原画像データをプログレッシブ伸張可能に圧縮して非可逆圧縮画像データを得た場合に、所定の条件に基づいてプログレッシブ伸張の程度を変更して表示端末において取得することにより、表示端末において必要のない高解像度データは取得されなくなるため、効率よく画像データを取得することができる。

【0045】さらに、原画像の診断情報とともに画像データを記憶媒体に記憶し、画像データまたは画像データ群を取得するに際し、原画像の診断情報を同時に表示端

10

20

30

40

50

(7)

特開2002-352220

11

末において取得することにより、表示端末には画像とともに診断情報も表示されるため、その画像または画像群についての診断情報を容易に知ることができることとなる。

【0046】また、表示端末において取得される画像データのバージョンを診断ステータスに応じて制限することにより、ある表示端末には取得されるべきでないバージョンの画像データがその表示端末において取得されることを防止することができる。

【0047】また、原画像データまたは可逆圧縮画像データは容量が大きいため、記憶媒体の消費容量が大きい。したがって、所定期間が経過した後に高速読出し可能な記憶媒体から原画像データまたは可逆圧縮画像データを削除し、他の記憶媒体に原画像データまたは可逆圧縮画像データを記憶することにより、高速読出し可能な記憶媒体の消費容量を低減することができる。

【0048】さらに、高速読出し可能な記憶媒体に全バージョンの画像データを、他の記憶媒体に前記原画像データまたは前記可逆圧縮画像データおよび前記非可逆圧縮画像データに対応するバージョンのうち少なくとも1つのバージョンの画像データを記憶し、所定期間経過後に高速読出し可能な記憶媒体から少なくとも原画像データまたは可逆圧縮画像データを削除することによっても、高速読出し可能な記憶媒体の消費容量を低減することができる。

【0049】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0050】図1は本発明の実施形態による画像保管表示システムを適用した医療画像ネットワークの構成を示す概略ブロック図である。図1に示すように、この医療画像ネットワークは、画像データSを保管する画像サーバ1と、画像サーバ1とネットワーク3を介して接続されたワークステーション2とを備えてなる。このような医療画像ネットワークにおいては、ワークステーション2から画像サーバ1にアクセスして画像サーバ1に保管された画像データの転送を指示することにより、ワークステーション2において画像データを取得するとともに画像を表示して診断を行うことができる。なお、図1においては、1つのワークステーション2のみを図示しているが、複数のワークステーション2がネットワーク3を介して画像サーバ1と接続されてなるものである。

【0051】画像サーバ1は、画像データSを一時的に保管するハードディスク、RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) 等の一時記憶媒体11と、一定期間経過後の読影済みの画像データSを圧縮して半永久的に保管する光ディスク、CD-R、DVD、DLT等のアーカイブ12と、画像データSの圧縮処理、管理、ワークステーション2への転送等、画像サーバ1の種々の制御を行うサーバコンピュータ13とを備える。な

12

お、画像サーバ1は、CR装置、CT装置、MRI装置等の入力モダリティ4と接続されており、入力モダリティ4において生成された画像データSが画像サーバ1において保管、管理されるものである。

【0052】なお、一時記憶媒体11が高速読出し可能な記憶媒体に、アーカイブ12が他の記憶媒体に、サーバコンピュータ13が保管制御手段およびステータス管理手段に対応する。

【0053】ワークステーション2は、パソコン21およびCRT、LCD等のモニタ22およびキーボード、マウス等の入力手段23を備えてなるものである。そして、入力手段23から種々の入力を行うことにより、画像サーバ1から画像データSを取得して、モニタ22に画像を表示することができるものである。具体的には、画像サーバ1がワークステーション2に画像データSを転送することによりワークステーション2において画像データSを取得すればよい。また、ワークステーション2が画像サーバ1の一時記憶媒体11に保管されている画像データSを読出すことにより、画像データS取得してもよい。なお、取得された画像データSは、ワークステーション2における記憶媒体（一時バッファメモリ、ハードディスク等）に保管しておけばよい。

【0054】なお、通常ワークステーション2からは、画像サーバ1の一時記憶媒体11に保管された画像データSのみを取得することができるものであり、アーカイブ12に保管された画像データSが必要な場合は、画像サーバ1にその指示を行い、アーカイブ12に保管されている画像データSを一時記憶媒体11にコピーする必要がある。

【0055】ここで、画像サーバ1における画像データSの保管の方法について説明する。入力モダリティ4から画像サーバ1に入力されたオリジナルの画像データ（以下原画像データSorqとする）は、サーバコンピュータ13において非可逆圧縮され、それぞれ圧縮率が異なる非可逆圧縮画像データS1、S2が生成される。ここで、非可逆圧縮画像データS1は圧縮率が1/20、非可逆圧縮画像データS2は圧縮率が1/50であるとする。そして、生成された非可逆圧縮画像データS1、S2および原画像データSorqを一時記憶媒体11に記憶する。なお、原画像データSorqを可逆圧縮することにより可逆圧縮画像データを生成し、これを原画像データSorqに代えて一時記憶媒体11に記憶してもよい。また、これらの画像データSorq、S1、S2を一時記憶媒体11に記憶すると同時に、原画像データSorqをアーカイブ12に記憶してもよい。

【0056】なお、以下の説明においては、原画像データSorqおよび非可逆圧縮画像データS1、S2を総称して画像データSとする。

【0057】また、入力モダリティ4の種類、検査を行う部位、検査方法、原画像データSorqにより表される

50

画像のサイズ等によっては、非可逆圧縮画像データS1、S2を生成する際の圧縮率を高くしても、画質の劣化が目立たないものがある。したがって、原画像データSorqを取得した入力モダリティ4、検査部位あるいは検査方法等に基づいて、非可逆圧縮画像データの圧縮率を変更するようにしてもよい。これにより、圧縮率を高めることができる原画像データSorqについては、非常に高い圧縮率により圧縮することができるため、一時記憶媒体11の容量の消費量を低減することができる。

【0058】ここで、原画像データSorqからは、圧縮率10が異なる2つの非可逆圧縮画像データS1、S2が生成され、これらと原画像データSorqとが一時記憶媒体11に記憶される。本実施形態においては、これら3種類の画像データをそれぞれバージョンが異なる画像データと定義する。すなわち、原画像データSorqを高画質かつ高容量のバージョンV1、1/20の圧縮率の非可逆圧縮画像データS1を中画質のバージョンV2、1/50の圧縮率の非可逆圧縮画像データS2を低画質かつ低容量のバージョンV3と定義する。なお、原画像データSorqに代えて原画像データSorqの可逆圧縮画像データを使用した場合、その可逆圧縮画像データが高画質かつ高容量のバージョンV1となる。

【0059】次いで、本実施形態の動作について説明する。図2は、本実施形態の動作を示すフローチャートである。まず、ワークステーション2の入力手段23において取得する画像データSのバージョンの入力を受け付け(ステップS1)、ネットワーク3を介して入力されたバージョンを表すバージョン情報を画像サーバ1に転送する(ステップS2)。画像サーバ1はバージョン情報の転送を受けると、その情報に基づいて、ワークステーション2に転送すべき画像データSのバージョンを判断する(ステップS3)。転送すべきバージョンがバージョンV1である場合には、ステップS4が肯定されてバージョンV1に対応する原画像データSorqが一時記憶媒体11から読み出されて、ワークステーション2に転送される(ステップS5)。転送すべきバージョンがバージョンV2である場合には、ステップS4が否定され、さらにステップS6が肯定されて非可逆圧縮画像データS1が一時記憶媒体11から読み出されて、ワークステーション2に転送される(ステップS7)。転送すべきバージョンがバージョンV3である場合には、ステップS6が否定されて、非可逆圧縮画像データS2がワークステーション2に転送される(ステップS8)。ワークステーション2においては、転送されたバージョンの画像がモニタ22に表示され(ステップS9)、診断に供される。

【0060】なお、ワークステーション2が読影を行う読影医の端末である場合には、医師がバージョンV1の画像データの転送を指定することにより、読影に適した高画質の画像を再現可能な原画像データSorqがワーク

ステーション2に転送される。読影医はモニタ22に表示された高画質の画像を参照して、読影ノート、アノテーション(注釈)あるいは診断レポートを作成することができる。一方、ワークステーション2が単に画像を参照するのみの参照医の端末である場合には、それほど高画質の画像を再生する必要はない。また、モニタ22の解像度も読影医のものほどよくない。このような場合は、医師がバージョンV2またはV3の画像データの転送を指定することにより、非可逆圧縮画像データS1またはS2がワークステーション2に転送される。ここで、非可逆圧縮画像データS1、S2は原画像データSorqと比較して画質は劣化しているものの、容量が小さいため転送時間を短縮することができる。

【0061】このように、本実施形態においては、原画像データSorqおよびこれの非可逆圧縮画像データS1、S2を一時記憶媒体11に記憶するようにしたため、ワークステーション2からはこれらの画像データSに対応するバージョンを指定するのみで、所望とするバージョンの画像データSの転送を受けることができる。また、これらの画像データSは一時記憶媒体11という比較的高速読出し可能な記憶媒体に記憶されているため、迅速な転送を行うことができる。したがって、現在の画像と過去の画像とを比較する比較診断を行う際に、従来のようにアーカイブ12に記憶された過去の画像データを一時記憶媒体11にコピーする必要がなくなり、これにより効率よく画像データSの転送を行うことができる。また、複数バージョンの画像データSが一時記憶媒体11に記憶されているため、プリフェッチを行う頻度を低減することができる。

【0062】ところで、画像サーバ1と電話回線のような比較的転送レートの低い通信回線を介して接続されたリモート端末(例えば医師の自宅にあるパソコン)に画像データSを転送してリモート画像診断を行う場合、データの容量は小さいことが好ましい。本実施形態によれば、容量の小さい非可逆圧縮画像データS1、S2が一時記憶媒体11に記憶されているため、リモート画像診断を行う場合にも、従来のように原画像データSorqから低容量の画像データを生成する必要がなくなり、これにより必要な低容量の画像データの転送を迅速に行うことができる。

【0063】また、アーカイブ12に原画像データSorqを記憶することにより、所定期間経過した後に一時記憶媒体11から原画像データSorqを削除することができる。ここで、原画像データSorqは非可逆圧縮画像データS1、S2と比較して容量が大きいため、一時記憶媒体11から原画像データSorqを削除することにより、一時記憶媒体11の容量の消費量を低減することができる。また、非可逆圧縮画像データS1、S2はデータ容量が非常に小さいため、非常に多数のデータを一時記憶媒体11に記憶することが可能となる。

(9)

特開2002-352220

15

【0064】ここで、アーカイブ12への原画像データSorqの記憶は、一時記憶媒体11に画像データSを記憶してから所定期間の経過の後に行ってもよく、この場合、一時記憶媒体11から原画像データSorqを削除してもよい。また、一時記憶媒体11およびアーカイブ12に全バージョンの画像データSを記憶し、所定期間経過後に一時記憶媒体11から原画像データSorqを削除してもよい。さらに、一時記憶媒体11からの画像データSの削除やアーカイブ12へのコピーをデータベースにより管理してもよい。

【0065】なお、上記実施形態において、読影医が読影ノート、アノテーションあるいは診断レポートを作成した後、これらを原画像に関する診断情報として一時記憶媒体11に記憶することが好ましい。そして、ワークステーション2における画像データSの取得時に、原画像に関する診断情報を同時に取得することが好ましい。これにより、画像データSの転送を受けたワークステーション2において、画像とともに原画像に関する診断情報をも参照することができる。

【0066】この際、診断の完了の状態に応じて、一時記憶媒体11に記憶されている画像データの診断ステータスを管理してもよい。例えば、診断前の画像についてはステータス1、診断が終了した画像についてはステータス2、診断が終了しかつ読影ノートが作成された画像についてはステータス3、ステータス3に加えてアノテーションが添付された画像についてはステータス4、ステータス4に加えて診断レポートが作成された画像についてはステータス5というように、ステータスを分類し、分類した結果を表す情報（例えばステータス1、ステータス2等）を画像データSのヘッダに記述することにより、画像データSのステータスを管理すればよい。そして、図3に示すように、ステータスに応じて同一の画像について転送される画像データのバージョンを制限することが好ましい。

【0067】すなわち、図3に示すように、ステータス1の画像については、バージョンV1のみを転送可能とし（○印が転送可を表す）、他のステータス2～5については、全てのバージョンを転送可能なようにすればよい。さらに、ステータス5以外は、バージョンV1のみ転送可能なようにしてもよい。このように、診断ステータスに応じて転送される画像データSのバージョンを制限することにより、診断前の画像が誤って参照医の端末に送られてしまう等、不適切なバージョンの画像データSがワークステーション2において取得されてしまうことを防止できる。

【0068】なお、上記実施形態において、画像データSを一時記憶媒体11に記憶する際に、原画像データSorqおよび非可逆圧縮画像データS1、S2に対して、画質を表すパラメータを付与してもよい。図4は、画像データSに対するパラメータの付与を説明するための図

16

であり、一時記憶媒体11への記憶の形態を模式的に示すものである。ここで、画質を表すパラメータとは、画像データSにより表される画像の画質を表すものであり、原画像データSorqは画質が最も高いことから、例えば100%というパラメータが付与される。一方、非可逆圧縮画像データS1は圧縮率が1/20、非可逆圧縮画像データS2は圧縮率が1/50であり、原画像と比較して画質が劣化していることから、画質の劣化の程度に応じたパラメータが付与される。

10 【0069】ここで、入力モダリティ4に応じて圧縮率と画質との関係は異なるものであり、例えば原画像と比較して画質が50%となる圧縮率は、入力モダリティ4がCR装置の場合1/20、CT装置の場合1/10、MRI装置の場合1/5となる。また、原画像と比較して画質が25%となる圧縮率は、入力モダリティ4がCR装置の場合1/50、CT装置の場合1/20、MRI装置の場合1/10となる。本実施形態において、原画像データSorqがCR装置において得られたものであるとすると、非可逆圧縮画像データS1は圧縮率が1/20であるため50%、非可逆圧縮画像データS2は圧縮率が1/50であるため25%というパラメータが付与される。なお、原画像データSorq、非可逆圧縮画像データS1、S2のヘッダにパラメータを記述することにより、これらの画像データSにパラメータが付与される。

20 【0070】また、画像データSを一時記憶媒体11に記憶する際に、原画像データSorqおよび非可逆圧縮画像データS1、S2に対して、利用目的を表すパラメータを付与してもよい。図5は、画像データSに対するパラメータの付与を説明するための図であり、一時記憶媒体11への記憶の形態を模式的に示すものである。ここで、利用目的を表すパラメータとは、画像データSにより表される画像の利用目的を表すものであり、原画像データSorqは診断に利用されることから、例えば「診断」というパラメータが付与される。一方、非可逆圧縮画像データS1は圧縮率が1/20であり、参照に用いられることから「参照」というパラメータが付与される。さらに、非可逆圧縮画像データS2は圧縮率が1/50であり、過去画像として比較用に用いられることから「比較」というパラメータが付与される。なお、原画像データSorq、非可逆圧縮画像データS1、S2のヘッダにパラメータを記述することにより、これらの画像データSにパラメータが付与される。

30 【0071】なお、画像データSに画質を表すパラメータおよび利用目的を表すパラメータの双方を付与してもよい。

40 【0072】このように、各バージョンの画像データSに画質および/または利用目的を表すパラメータを付与することにより、ワークステーション2の入力手段23から、画質および/または利用目的を入力することによ

50

(10)

特開2002-352220

17

り、その画質および／または利用目的に対応するバージョンの画像データSをワークステーション2に転送することができ、これにより、モニタ22には所望とする画質および／または利用目的に適した画像を表示することができる。また、ワークステーション2からは、画質および／または利用目的を入力すればよい。また、画像のバージョンを指定する場合と比較して、どのような画像がモニタ22に再生されるかを予測することができ、これにより、ワークステーション2を利用する医師の便宜を図ることができる。

【0073】なお、プログレッシブ伸張可能なように原画像データSorqを圧縮して上記非可逆圧縮画像データS1、S2を生成してもよい。以下、プログレッシブ伸張可能な圧縮について説明する。図6は、プログレッシブ伸張可能なように画像データを圧縮する圧縮方法を説明するための図である。まず、図6(a)に示すように、原画像データSorqに対してウェーブレット変換を施して複数の解像度毎の4つのデータLL1、HL0、LH0およびHH0に分解する。ここで、データLL1は画像の縦横を1/2に縮小した画像を表し、データHL0、LH0およびHH0はそれぞれ縦エッジ、横エッジおよび斜めエッジ成分の画像を表すものとなる。そして、図6(b)に示すようにデータLL1をさらにウェーブレット変換して4つのデータLL2、HL1、LH1およびHH1を得る。ここで、データLL2はデータLL1の縦横をさらに1/2に縮小した画像を表すものとなり、データHL1、LH1およびHH1はそれぞれデータLL1の縦エッジ、横エッジおよび斜めエッジ成分の画像を表すものとなる。そして、ウェーブレット変換を行う毎に得られるデータLLに対してウェーブレット変換を所望とする回数繰り返して、複数の解像度毎のデータを得る。その後、図6(c)に示すように、各解像度毎のデータを符号化し、符号化されたデータを階層データとして1つのファイルに記録して非可逆圧縮画像データとするものである。

【0074】このような非可逆圧縮画像データは、低解像度の階層データから順次プログレッシブ伸張することにより、まず低解像度の画像全体が表示され、その後解凍される階層データの解像度が高くなるにつれて低解像度のぼやけた画像から徐々に鮮明な画像となるように再生されることとなる。例えば、最高解像度が4000×4000の画像を表す原画像データSorqを上記方法により階層化して圧縮した場合には、125×125、250×250、500×500、1000×1000、2000×2000、4000×4000の解像度を有する階層データが順次解凍されて再生されることとなる。

【0075】そして、このようにプログレッシブ伸張可能なように非可逆圧縮画像データS1、S2を生成した場合には、プログレッシブ伸張の程度をワークステー

18

ション2の入力手段23から設定してもよい。例えば、原画像データSorqが4000×4000の解像度の画像を表すものであっても、ワークステーション2のモニタ22の解像度が2000×2000の場合には、最高解像度まで伸張しても2000×2000の解像度まで伸張しても、モニタ22に表示される画像の画質は代わらないものである。したがって、このような場合には、プログレッシブ伸張の程度を指定することにより、ワークステーション2において必要のない解像度のデータまで転送されることがなくなるため、効率よく画像データSの転送を行うことができる。なお、プログレッシブ伸張の程度の変更は、画像サーバ1において行ってもよく、ワークステーション2において行ってもよい。

【0076】なお、非可逆圧縮画像データがプログレッシブ伸張可能なように生成された場合、さらに画質および／または利用目的を表すパラメータを付与してもよい。この場合、画質、利用目的および／またはプログレッシブ伸張の程度に応じて、適切なバージョンの非可逆圧縮画像データがワークステーション2に取得されて表示されることとなる。

【0077】ところで、バージョン、画質、利用目的および／またはプログレッシブ伸張の程度の選択は、ワークステーション2にて画像を観察する医師が任意に行ってもよいが、この際、下記に示す種々の条件を考慮して決定することが好ましい。

【0078】(1) 診断の状態(未読影、診断レポート作成済み等)。

【0079】(2) ネットワークあるいは電話回線の転送レート

(3) パソコン21のメモリサイズ

(4) パソコン21のCPUの処理能力

(5) ワークステーション2を使用する医師またはこの医師が属するグループ

(6) 画像の利用場所(自宅、ICU、ER、一般病棟、医師のオフィス、診断室等)。

【0080】また、上記(1)～(5)の条件を予め画像サーバ1に登録しておき、画像サーバ1においては、画像データSの転送要求のあったワークステーション2がどのような条件を有するものであるかを判断して、ワークステーション2に取得される画像データSのバージョンを決定するようにしてもよい。

【0081】なお、上記実施形態においては、圧縮率が異なる2つの非可逆圧縮画像データS1、S2を生成しているが、生成する非可逆圧縮画像データは1つのみであってもよく、さらに圧縮率が異なる3以上の非可逆圧縮画像データを生成してもよい。

【0082】また、上記実施形態においては、単一の画像データをワークステーション2において取得しているが、1つの検査あるいはシリーズにおいては、通常複数の画像データが生成されて画像サーバ1に保管されるこ

10

20

30

40

50

(11)

特開2002-352220

19

20

ととなる。この場合、ワークステーション2においては検査毎あるいはシリーズ毎に複数の画像データ（画像データ群）を取得してもよい。この場合、図2のステップS1におけるバージョンの入力は、検査毎あるいはシリーズ毎に行えばよい。また、画像データSに画質および／または利用目的を表すパラメータを付与した場合に、検査毎あるいはシリーズ毎に、画質および／または利用目的により取得する画像データ群のバージョンを特定してもよい。例えば、CR検査の画像を用いて診断を行う場合には、その旨を入力手段23から入力することにより、そのCR検査における画像データ群のうち、原画像データSorgに対応するバージョンの画像データ群がワークステーション2において取得される。また、ある患者について過去のCR検査の画像を用いて比較診断を行う場合には、その旨を入力手段23から入力することにより、非可逆圧縮画像データS2に対応するバージョンの画像データ群がワークステーション2において取得される。さらに、ある患者について高画質のCR検査の画像が必要な場合には、その旨を入力手段23から入力することにより、原画像データSorgに対応するバージョンの画像データ群がワークステーション2において取得される。

* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による画像保管表示システムを適用した医療画像ネットワークの構成を示す概略ブロック図

【図2】本実施形態の動作を示すフローチャート

【図3】診断ステータス管理を説明するための図

【図4】画像データに対する画質を表すパラメータの付与を説明するための図

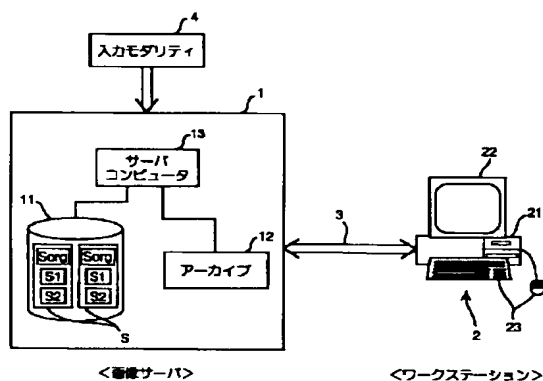
【図5】画像データに対する利用目的を表すパラメータの付与を説明するための図

【図6】プログレッシブ伸張可能に画像データを圧縮する圧縮方法を説明するための図

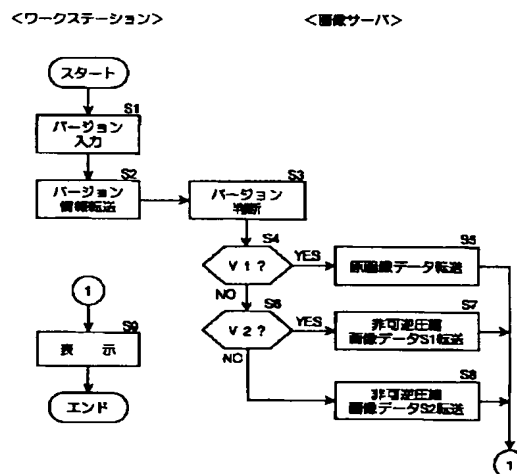
【符号の説明】

- 1 画像サーバ
- 2 ワークステーション
- 3 ネットワーク
- 11 一時記憶媒体
- 12 アーカイブ
- 13 サーバコンピュータ
- 21 パソコン
- 22 モニタ
- 23 入力手段

【図1】



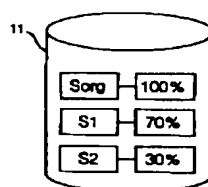
【図2】



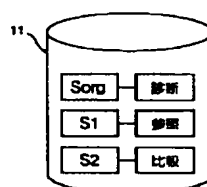
【図3】

ステータス	V 1	V 2	V 3
1	○		
2	○	○	○
3	○	○	○
4	○	○	○
5	○	○	○

【図4】



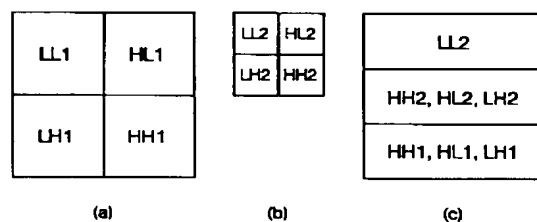
【図5】



(12)

特開2002-352220

【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 12/00	5 4 5	G 0 6 F 12/00	5 4 5 F 5 C 0 7 8
	1 2 6	17/60	1 2 6 Q
H 0 4 N 1/21		H 0 4 N 1/21	
		1/413	D
// A 6 1 B 5/055		A 6 1 B 6/00	3 6 0 Z
	3 6 0	6/03	3 6 0 T
	3 6 0	5/05	3 8 0
G 0 1 R 33/32		G 0 1 N 24/02	5 2 0 Y
(72)発明者 スコット ケラー		F ターム (参考)	4C093 AA26 CA26 FH01 FH03 FH04
アメリカ合衆国 イリノイ州 60056 マ			FH06 FH07 FH09
ウント プロスペクト リバティー コー		4C096 AA18 AA20 AB50 AD03 AD16	
ト 1701		DC11 DC18 DC21 DC27 D001	
(72)発明者 コーシャル シャストリ		DD08 DD18 DE02 DE07 FC20	
アメリカ合衆国 コネティカット州		5B050 AA02 BA10 BA15 CA07 CA08	
06903 スタンフォード キャスケイド		EA10 FA02 FA19 GA08	
ロード 450		5B082 AA13 GA05 GA20 HA05 HA08	
(72)発明者 レニー ウォルシュ		5C073 CA02 CC02 CE01 CE06	
アメリカ合衆国 コネティカット州		5C078 AA04 BA53 BA64 CA02 CA27	
06897 ウィルトン スプーンウッド ロ		DA01 EA00	
ード 176			